



SKRIPSI

**SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBAPAN
PADA *GREENHOUSE* UNTUK TANAMAN SAWI
POLA HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO NANO**

**ARIF PRABOWO
NIM. 201352022**

DOSEN PEMBIMBING

**Mohammad Iqbal, S.T., M.T.
Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M. Eng.**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBAPAN PADA GREENHOUSE UNTUK TANAMAN SAWI POLA HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO NANO

ARIF PRABOWO


NIM. 201352022

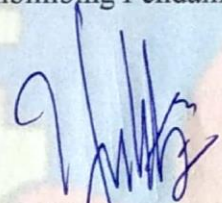
Kudus, 09 Februari 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Mohammad Iqbal, S.T., M.T.
NIDN. 0619077501


Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.
NIDN. 0610079002

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.
NIDN. 0629088601

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBAPAN PADA GREENHOUSE UNTUK TANAMAN SAWI POLA HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO NANO

ARIF PRABOWO

NIM. 201352022


Kudus, 09 Februari 2019

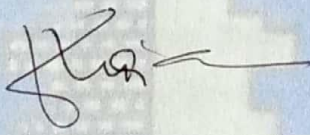
Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901


Budi Gunawan, S.T., M.T.
NIDN. 0613027301


Mohammad Iqbal, S.T. M.T.
NIDN. 0619077501

Mengetahui


Dekan Fakultas Teknik

Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Mohammad Iqbal, S.T., M.T.
NIDN. 0619077501

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Prabowo

NIM : 201352022

Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 09 Juli 1994

Judul Skripsi : Sistem Kendali Suhu Dan Kelembapan Pada
Greenhouse Untuk Tanaman Sawi Pola
Hidroponik Berbasis Arduino Nano

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBAPAN PADA GREENHOUSE UNTUK TANAMAN SAWI POLA HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO NANO

Nama mahasiswa : Arif Prabowo

NIM : 201352022

Pembimbing :

1. Mohammad Iqbal, S.T., M.T.
2. Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T.,M.Eng.

RINGKASAN

Perkembangan teknologi pertanian semakin modern, dimana salah satunya adalah alat pengatur suhu ruangan untuk tanaman. Salah satunya adalah sistem kendali suhu dan kelembapan untuk tanaman. Dengan mengacu pada Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan, Kabupaten Gresik (2013) suhu udara untuk budidaya sawi adalah 15°C-32°C. Untuk kelembapan yang sesuai untuk tanaman sawi yaitu antara 80%RH-90%RH. Untuk hasil yang maksimal maka suhu dan kelembapan ruangan perlu dikendalikan. Tujuan dibuatnya alat ini adalah terciptanya kendali suhu dan kelembapan dalam *prototype greenhouse* yang sesuai untuk tanaman sawi. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode *research and development* (R&D) dimulai dari studi literatur, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, hingga mendapatkan data. Penelitian ini menghasilkan sistem kendali suhu dan kelembapan untuk tanaman sawi. Pembuatan *prototype* memakai *aquarium* dengan ukuran tebal kaca 5mm, ukuran 40 cm x 20 cm x 25 cm. Bahan alat yang dibutuhkan dibutuhkan antara lain elemen *heater*, pendingin menggunakan elemen peltier, kipas *exhaust*, uap air untuk menambah kelembapannya. Sensor untuk membaca suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11. Hasil pengujian suhu dari 20 °C mengalami kenaikan hingga mencapai *setting point* 30°C membutuhkan waktu 4 menit 45 detik. Dari suhu 40 °C turun mencapai *setting point* 30°C membutuhkan waktu 3 menit 57 detik. Dari kelembapan 70%RH untuk mencapai *setting point* 80%RH membutuhkan waktu 1 menit 39 detik. Pada kelembapan 100%RH untuk mencapai *setting point* 90%RH membutuhkan waktu 1 menit 12 detik.

Kata kunci : Kendali, Arduino Nano, DHT11, Sawi.

TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL SYSTEM GREENHOUSE FOR VEGETABLE MUSTARD HYDROPONIC ARDUINO NANO BASED

Student Name : Arif Prabowo

Student Identity Number : 201352022

Supervisor :

1. Mohammad Iqbal, S.T., M.T.
2. Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

Development of increasingly modern farming methods, where one of them is a room temperature regulator for plant. One of them is a temperature and humidity control system for plants. The purpose of this tool is to create temperature and humidity controls in a greenhouse prototype that is suitable for mustard plant. The method used is to use the research and development (R & D) method starting from the study of literature, designing tools, making tool, testing tools, and getting data. This study produced a temperature and humidity control system for mustard plants. Making a prototype using an aquarium with a size of 5mm thick glass, size 40 cm x 20 cm x 25 cm. The materials needed are needed, including heater elements, cooler using peltier elements, exhaust fan, water vapor to increase humidity. The Sensor to read temperature and humidity using a DHT11 sensor 20 °C have increased to reach the 30 ° C setting point which take 4 minutes 45 seconds. From a temperature of 40 ° C down to reach the setting point of 30 ° C it takes 3 minutes 57 seconds. From 70%RH humidity to reach the 80%RH setting point it take 1 minute 39 seconds. The sensor to read humidity 100%RH to reach the 90%RH setting point it take 1 minute 12 seconds.

Keywords : Ardunio Nano, DHT-11, Control, Mustard.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Kendali Suhu Dan Kelembapan Pada *Greenhouse* Untuk Tanaman Sawi Pola Hidroponik Berbasis Arduino Nano". Penyusunan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program studi teknik elektro S-1 pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Selama penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak ibuku tercinta dan kakak yang baik, yang tidak pernah berhenti mendoakan, memberi semangat, motivasi, serta dukungan penuh kasih sayang yang tulus untuk penulis.
2. Bapak Dr. Suparno, S.H., M.S. selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Mohammad Dahlan, S.T., M.T. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Mohammad Iqbal, S.T., M.T. selaku Ka. Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus serta selaku pembimbing I yang telah memberikan motivasi, ide, dan gagasan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen, laboran dan karyawan Teknik Elektro Universitas Muria Kudus atas segala ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
7. Saudara Teknik Elektro yang telah memberi semangat serta mendoakan dapat terselesaikannya skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan dapat menjadi catatan amal baik serta mendapat pahala. Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk

menyelesaikan laporan skripsi ini, akan tetapi penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk kritik dan saran penulis sangat mengharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata semoga laporan ini dapat menambah khasanah pustaka di lingkungan almamater Universitas Muria Kudus.

Kudus, 09 Februari 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan	6
1.5. Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Sawi	7
2.2. Hidroponik Sistem NFT	8
2.3. Respon Sistem	9
2.4. Pengertian PWM	12
2.5. Arduino Nano	14
2.6. Sensor DHT11	14
2.7. Relay	15
2.8. Aktuator Kelembapan(Uap Air)	15
2.9. LCD	15
2.10. Kipas DC 12V	16
2.11. Elemen Pemanas DC12V	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Metodologi	17
3.2. Alir kegiatan	17
3.3. <i>Flowchart</i> Program	20
3.4. Blok Diagram	21
3.5. Skema Rangkaian	22
3.6. Perancangan <i>Prototype</i>	23
3.7. Pengujian Alat	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Sensor DHT 11	26
4.1.1. Pengujian (Suhu) Sensor DHT11	26
4.1.2. Hasil Perhitungan (Suhu) Pengujian Sensor DHT11	27
4.1.3. Pengujian (Kelembapan) Sensor DHT11	28
4.1.4. Hasil Perhitungan (Kelembapan) Pengujian Sensor DHT11	29
4.2. Pengujian	30
4.2.1. Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Kondisi Pagi Hari	30
4.2.2. Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Kondisi Siang Hari	32
4.2.3. Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Kondisi Malam Hari	34
4.2.4. Hasil Pengujian Dengan Kondisi Suhu Awal 20 °C Sampai <i>Setting Point</i> 30 °C	36
4.2.5. Hasil Pengujian Dengan Kondisi Suhu Awal 40 °C Sampai <i>Setting Point</i> 30 °C	39
4.2.6. Hasil Pengujian Dengan Kondisi Kelembapan Awal 70%RH Sampai <i>Setting Point</i> 80%RH	42
4.2.7. Hasil Pengujian Dengan Kondisi Kelembapan Awal 100%RH <i>Setting Point</i> 90%RH	44

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA	47
-----------------------------	----

LAMPIRAN	49
-----------------------	----

BIODATA PENULIS	82
------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Respon Sistem Orde I.....	10
Gambar 2.2.	Respon Sistem Orde II.....	11
Gambar 2.3.	Sinyal PWM	12
Gambar 2.4.	Arduino Nano ATmega328	14
Gambar 2.5.	Sensor DHT11	14
Gambar 2.6.	Modul <i>Driver</i> Relay	15
Gambar 2.7.	Mesin Uap Air	15
Gambar 2.8.	LCD M1632.....	16
Gambar 2.9.	Kipas DC 12V	16
Gambar 2.10.	Pemanas DC 12V	17
Gambar 3.1.	<i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian.....	18
Gambar 3.2.	<i>Flowchart</i> Program.....	20
Gambar 3.3.	Blok Diagram	21
Gambar 3.4.	Skema Rangkaian	22
Gambar 3.5.	Desain <i>Prototype</i> Rangkaian Kerja Sistem	23
Gambar 3.6.	Skema Pengujian Alat	24
Gambar 4.1.	Keseluruhan Alat.....	25
Gambar 4.2.	Gambar Pengujian Alat	30
Gambar 4.3.	Grafik Hasil Pengujian (Suhu) Kondisi Pagi Hari	31
Gambar 4.4.	Grafik Hasil Pengujian (Kelembapan) Kondisi Pagi Hari	32
Gambar 4.5.	Grafik Hasil Pengujian (Suhu) Kondisi Siang Hari	33
Gambar 4.6.	Grafik Hasil Pengujian (Kelembapan) Kondisi Siang Hari	34
Gambar 4.7.	Grafik Hasil Pengujian (Suhu) Kondisi Malam Hari	35
Gambar 4.8.	Grafik Hasil Pengujian (Kelembapan) Kondisi Malam Hari	36
Gambar 4.9.	Grafik Hasil Pengujian Dengan Kondisi Suhu Awal 20 °C Sampai <i>Seting Point</i> 30°C	39
Gambar 4.10.	Grafik Hasil Pengujian Dengan Kondisi Suhu Awal 40 °C Sampai <i>Setting Point</i> 30°C	42
Gambar 4.11.	Grafik Pengujian Dari Kelembapan 70%RH hingga <i>seting point</i> 80%RH.....	44
Gambar 4.12.	Grafik Pengujian Dari Kelembapan 100%RH hingga <i>seting point</i> 90%RH.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Komposisi Nilai Gizi Pada Sayuran Sawi	7
Tabel 3.1.	Pengkabelan <i>Input Output</i> Arduino Nano	23
Tabel 3.2.	Pengkabelan <i>Input Output</i> Relay	23
Tabel 4.1.	Pengujian (Suhu) Sensor DHT11	26
Tabel 4.2.	Hasil Perhitungan (Suhu) Pengujian Sensor DHT11	27
Tabel 4.3.	Pengujian (Kelembapan) Sensor DHT11	28
Tabel 4.4.	Hasil Perhitungan (Kelembapan) Pengujian Sensor DHT11	29
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Kondisi Pagi Hari	30
Tabel 4.6.	Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Kondisi Siang Hari	32
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Kondisi Malam Hari	34
Tabel 4.8.	Hasil Pengujian Dengan Kondisi Suhu Awal 20 °C Sampai <i>Setting Point</i> 30 °C	36
Tabel 4.9.	Hasil Pengujian Dengan Kondisi Suhu Awal 40 °C Sampai <i>Setting Point</i> 30°C	39
Tabel 4.10.	Hasil Pengujian Dengan Kondisi Kelembapan Awal 70% RH Sampai <i>Setting Point</i> 80% RH	42
Tabel 4.11.	Hasil Pengujian Dengan Kondisi Kelembapan Awal 100% RH Hingga <i>Setting Point</i> 90% RH	44

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
°	Derajat	°C
%	Persen	%
<	Kurang Dari	<
>	Lebih Dari	>
=	Sama Dengan	=



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Program Arduino Nano.....	49
Lampiran 2.	Data Pembacaan Sensor DHT11	52
Lampiran 3.	Foto Kegiatan Penelitian	70
Lampiran 4.	Buku Konsultasi Skripsi.....	72



DAFTAR ISTILAH SINGKATAN

C : *Celcius*

RH : *Relative Humidity*

LCD : *Liquid Cristal Display*

DC : *Direct Current*

V : *Volt*

